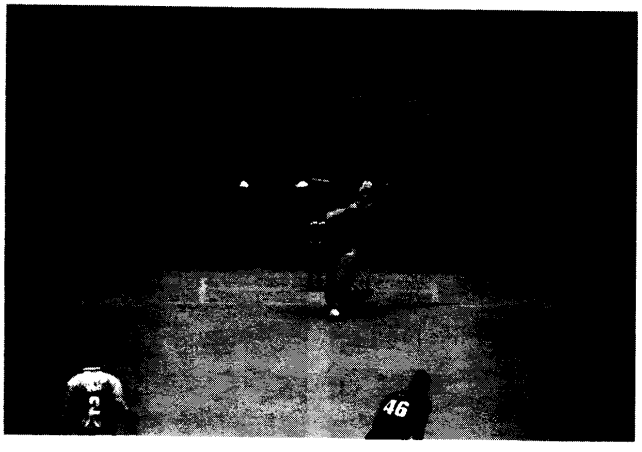
ভূমিকম্পের আগাম সংকেত দেওয়া কি সম্ভব?

জাপানে ভয়াবহ ভূমিকম্পের খবর একটু আগে জানতে পারলে হয়তো অনেক প্রাণ রক্ষা করা যেত। পারমাণবিক বিদ্যুৎকেন্দ্রগুলো বন্ধ করে হয়তো তেজস্ক্রিয় বিকিরণের আশঙ্কাও কমিয়ে আনা সম্ভব হতো। কিন্তু ভূমিকম্পের আগাম সংকেত পাওয়ার নির্ভরযোগ্য ব্যবস্থা এখনো নেই। কম্পিউটার ব্যবহার করে কিছু করা যায় কি না, সে চেষ্টা চলছে। আপনার ল্যাপটপ যদি হাত থেকে পড়ে যায়, তাহলে ভেতরের একটি চিপ সেটা বুঝতে পারে। তখন সে হার্ডডিস্কের ক্ষতি যেন কম হয়, সে ব্যবস্থা করে। এই ত্বরণনিরূপণ চিপ (এক্সেলেরোমিটার চিপ) ব্যবহার করে ভূমিকম্পের কম্পন চট করে ধরার ব্যাপারে গবেষণা চলছে। কোনো এলাকায় অনেক ল্যাপটপের এক্সেলেরোমিটার চিপের মধ্যে নেটওয়ার্ক তৈরি করে ইন্টারনেটের মাধ্যমে একটি কেন্দ্রীয় সার্ভারে যুক্ত করা যেতে পারে। সেখান থেকে প্রাপ্ত সংকেতগুলোর তুলনামূলক বিশ্লেষণ করে কিছু তথ্য পাওয়া সম্ভব। যদি কাছাকাছি থাকা একাধিক কম্পিউটার থেকে একই ধরনের কম্পনের সংকেত পাওয়া যায়, তাহলে বুঝতে হবে সেটা ভূমিকম্প। যুক্তরাষ্ট্রের স্ট্যানফোর্ড ইউনিভার্সিটির অধ্যাপক লরেন্সের নেতৃত্বে একদল গবেষক এরকম একটি নেটওয়ার্ক গড়ে তুলেছেন (দি ইকোনমিস্ট, সেপ্টেম্বর ২০০৮)। Quake Catcher Network, QCN (ভূমিকম্প নিরূপণ নেটওয়ার্ক) নামে পরিচিত এই কম্পিউটার নেটওয়ার্ক থেকে পাওয়া সংকেতগুলো একটি সফটওয়্যারের সাহায্যে বিশ্লেষণ করা হয়। গ্রহান্তরে বুদ্ধিসম্পন্ন প্রাণীর সন্ধান লাভের জন্য SETI@home প্রকল্প মহাশূন্য থেকে প্রাপ্ত সংকেত বা শব্দতরঙ্গ বিশ্লেষণের যে সফটওয়্যার ব্যবহার করে, এখানেও তা ব্যবহার করা হয়। যেহেতু ভূকম্পনের গতির চেয়ে ইন্টারনেটে সংকেতপ্রবাহ বেশি দ্রুতগতিসম্পন্ন এবং কেন্দ্রীয় সার্ভারও দ্রুত সংকেত বিশ্লেষণ করে সিদ্ধান্তে আসতে পারে, তাই এ ব্যবস্থায় অনেক সময় ভূপৃষ্ঠে আঘাত হানার কিছু আগেই ভূমিকম্পের খবর পাওয়া সম্ভব। এ ব্যাপারে আরও গবেষণা চলছে।

পৃথিবীর ভেতরের অংশ এখনো গরম কেন?

ভূতত্ত্ববিদদের ধারণা, পৃথিবীর কেন্দ্রের কাছাকাছি অংশ প্রায় সূর্যের মতোই গরম। গড়পরতা হিসাবে বলা হয়, মাটির নিচে প্রতি ৬০ ফুটের জন্য এক ডিগ্রি ফারেনহাইট তাপমাত্রা বাড়ে। তাহলে পৃথিবীর কেন্দ্রের কাছাকাছি অংশের তাপমাত্রা দাঁড়াবে প্রায় এক লাখ ৮০ হাজার ডিগ্রি ফারেনহাইট। তবে বেশিরভাগ ভূতত্ত্ববিদের মতে, ওই তাপমাত্রা অন্তত নয় হাজার ডিগ্রি ফারেনহাইট। সৌভাগ্যবশত পৃথিবীর ওপরের অংশের মাটি ঠান্ডা বায়ুমণ্ডলের সংস্পর্শে এসে ধীরে ধীরে ঠান্ডা হয়েছে, তাই আমরা বাসযোগ্য পৃথিবী পেয়েছি। কিন্তু ভেতরের অংশের পটাশিয়াম-৪০, ইউরেনিয়াম-২৩৮, থোরিয়াম-২৩২ প্রভৃতি তেজস্ক্রিয় পদার্থ এখনো ক্রমাগত তাপ বিকিরণ করে চলেছে। এসব তেজস্ক্রিয় মৌলের হাফলাইফ যথাক্রমে ১২৫ কোটি, ৪০০ কোটি ও ১৪০০ কোটি বছর। প্রতি এক হাজার পটাশিয়াম মৌলের মধ্যে একটি তেজস্ক্রিয় বলে ধারণা করা হয়। সুতরাং আরও বহু বছর ধরে পৃথিবীর অভ্যন্তরভাগ তপ্ত থাকবে। ওপরের শক্ত মাটির আবরণের জন্য ভেতরের তাপ বেরোতে পারে না। আগ্নেয়গিরি ও উষ্ণ ঝরনাধারায় কিছু তাপ বের হয়। অনেক বৈজ্ঞানিক এই তেজস্ক্রিয় তাপ বিকিরণ-তত্ত্ব মেনে নিয়েও বলেন, পৃথিবীর অভ্যন্তরভাগ ঠান্ডা হওয়ার মতো যথেষ্ট সময় এখনো পার হয়নি। পৃথিবীর বয়স প্রায় ৪৫৪ কোটি বছর। এই সময়কালের মধ্যে পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ বলের প্রভাবে বিশেষভাবে লোহার মতো ভারী মৌলিক পদার্থ পৃথিবীর কেন্দ্রে ঘনীভূত হয়ে অনেক আগেই ঠান্ডা হয়ে যাওয়ার কথা। সেরকম না হওয়ার একটি কারণ এই তেজস্ক্রিয় বিকিরণ বলে বিজ্ঞানীরা মনে করেন। যেখানে পৃথিবীর ভেতরেই এত উত্তাপ, তাহলে আমরা বায়ুমন্ডলের কয়েক ডিগ্রি তাপমাত্রা বাড়া নিয়ে এত উদ্বিগ্ন কেন? আসলে পৃথিবীর অভ্যন্তরের তাপ খুব কমই ভূপৃষ্ঠ পর্যন্ত আসতে পারে। যতটুকু আসে, তা দ্রুতই বাতাসে মিশে শূন্যে মিলিয়ে যায়।



ভিডিও ক্যামেরা কীভাবে এলবিডব্লিউ চিহ্নিত করে?

বিশ্বকাপ ক্রিকেটে অনেক সময় এলবিডব্লিউ নিয়ে আম্পায়ারকে দ্বিধায় পড়তে দেখা গেছে। এ জন্য ভিডিওতে কম্পিউটার বিশ্লেষণের সাহায্য নেওয়া হয়। ঘন্টায় ১৫০ কিলোমিটার গতির একটি বল ব্যাটসম্যানের কাছে পৌঁছাতে এক সেকেন্ডের মাত্র এক-তৃতীয়াংশ সময় লাগে। এ অবস্থায় সঠিক সিদ্ধান্ত গ্রহণে 'হক-আই' (বাজপাখির চোখ) ব্যবস্থা কাজে লাগানো হয়। এটি হলো মাঠের বিভিন্ন স্থানে রাখা ছয়টি ক্যামেরার সমন্বিত ব্যবস্থা। ক্যামেরাগুলো বোলিংয়ের শুরু থেকে ব্যাটসম্যান পর্যন্ত বলের গতিবিধি পর্যবেক্ষণ করে। এরপর একটি কম্পিউটার ওই চিত্রগুলোর তুলনামূলক বিশ্লেষণ করে একটি ত্রিমাত্রিক ছবি তৈরি করে। এই ছবি থেকে বলের গতিপথের একটি নিখুঁত চিত্র পাওয়া যায়। ধরা যাক, বলটি ব্যাটসম্যানের প্যাডে লাগল। এখন প্রশ্ন হলো, যদি প্যাডে না লাগত তাহলে সেই বলটি স্ট্যাম্পে লাগত, নাকি বাইরে দিয়ে চলে যেত? এর ওপরই নির্ভর করে ব্যাটসম্যান এলবিডব্লিউ কি না। এ ব্যাপারে নিশ্চিতভাবে জানতে সাহায্য করে ভিডিওতে কম্পিউটার বিশ্লেষণ। এতে মূলত দেখা যায়, ব্যাটসম্যান যদি না থাকত তাহলে বলটি কোন পথে যেত। স্ট্যাম্পেও ক্যামেরা ও শব্দগ্রাহক যন্ত্র লাগানো থাকে। আজকাল হক-আইয়ের চেয়েও উন্নত প্রযুক্তি 'হটস্পট' ব্যবহৃত হচ্ছে। ব্যাট বা প্যাডের কিনারায় বলের ঘষা লাগলে যে সামান্য তাপ তৈরি হয়, এই যন্ত্র তা ধরতে পারে। এর সাহায্যে বোঝা যায় কোনো বল ক্যাচ কি না। আধুনিক প্রযুক্তির ওপর আম্পায়ারের নির্ভরশীল হওয়া উচিত কি না, এ নিয়ে বিতর্ক আছে। কারণ, ব্যাট বা প্যাড পর্যন্ত বলের গতিপথ দেখে তার পরের সম্ভাব্য পথটি সম্পর্কে কম্পিউটার একটি অভিক্ষেপ (প্রজেকশন) দেখায়। কিন্তু আম্পায়ার তার অনেক দিনের অভিজ্ঞতা থেকে প্রাপ্ত জ্ঞান ব্যবহার করে বলের সম্ভাব্য গতিপথের ব্যাপারে সিদ্ধান্ত নেন। অনেক ক্ষেত্রে কম্পিউটারের চেয়ে আম্পায়ার সঠিক সিদ্ধান্ত দিতে পারেন। আম্পায়ার ও আধুনিক প্রযুক্তির মধ্যে কোনটি প্রাধান্য পাবে, বা কার ভূমিকা কতটা হবে, তা এখনো আলোচনার বিষয়।

● আব্দুল কাইয়ুম